

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ УПЛОТНИТЕЛЬНОГО УЗЛА СТУПЕНИ ПОРШНЕВОГО
КОМПРЕССОРА

Александров К.С., Мочалов Д.А.

(«Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского»)

Научный руководитель - к. т. н., доцент Молодова Ю.И.

(«Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского»)

Введение. В настоящее время широко используются автоматизированные компрессоры и компрессорные станции для космических стартовых комплексов наземного и морского базирования "Sea Launch", космодромов "Байконур", "Плесецк", Восточный: компрессоры ЭК7,5-3, ЭК30А-2, ДК2-3Р, ДК10-2Р блоки осушки и очистки с горячей регенерацией: 28БО, 10БО-2, блоки осушки и очистки с холодной регенерацией: БО1800/350, БО600/350 компрессорные станции ЭКСА7,5-3М-1, ЭКСА25-1, ЭКСА25-2, 18ДКСР и другие.

Увеличение ресурса их работы, повышение надежности и ремонтпригодности являются приоритетными направлениями работы. Нагрузка распределяется между перемычками уплотнительных колец и вызывает напряжение и их прогиб.

Известно, что максимальные напряжения возникают в месте стыка перемычки с телом поршня. Также видно, что напряжения зависят от локальной толщины перемычки.

Целью настоящей работы являлось подобрать такой закон изменения h_n у основания перемычки, чтобы равномерно распределить напряжение в этой области, таким образом уменьшив его максимальное значение, или чтобы напряжение было постоянным и минимальным в каждом сечении этой области.

Основная часть. Объектом исследования являлась стандартная модель уплотнительного узла с прямоугольной перемычкой. С одной стороны на перемычку действует повышенное давление со стороны цилиндра, а с другой – пониженное давление после уплотнительного кольца, образуя перепад давления изгибающий ее. Поэтому актуальна задача исследования геометрических параметров перемычки, рассмотрения оптимальной конструкции перемычек с целью уменьшения прогиба и создаваемых напряжений для уменьшения усталостного износа.

Рассматривались 3 вида конструкций:

1. С закруглением в места стыка (из-за трудности описания гиперболического профиля и близости его к части окружности, скругление производится радиусом).
2. С утолщением в месте стыка в виде ребра под углом 45° .
3. С круговой выборкой в месте стыка.

Геометрические параметры перемычки подбирались исходя из стандартных размеров уплотнительных колец ($b_k = 4,25\text{мм}$, $h_k = 3\text{мм}$). Перемычка из Серого Чугуна ($b_p = 5\text{мм}$, $h_p = 3\text{мм}$, рис.2) нагружалась давлением в 3МПа. Расчет производился в программе твердотельного моделирования ANSYS 11.

Выводы.

Различные конструктивные исполнения дают возможность снизить прогиб на 26 – 57 %, минимизировать напряжение в переходной области и уменьшить его максимальное значение на 36 - 52%.

Список использованных источников:

1. Половинкин В.Н. Предварительные уроки специальной операции на Украине – СПб.: Издательско-полиграфический комплекс "Гангут", 2022. – 132 с.
2. <https://www.ukz.ru/catalog/kompressornye-stancii/vozdushnye-kompressornye-stancii/unificirovannaya-kompressornaya-stanciya-uks-400v-p4m/>
3. <http://www.compressor.spb.ru/proekt-2.html>
4. Аврущенко, А.Е. Системы электрохимической регенерации воздуха атомных подводных лодок / А.Е. Аврущенко, А.Ф. Новиков, В.И. Френкель. – М.: Русская история, 2002. – 431 с.
5. Агурин, А.П. Передвижные компрессорные станции. – М.: Высшая школа, 1979.–68 с.

Курсант 103 гр.

Александров К.С.

Курсант 103 гр.

Мочалов Д.А.

Научный руководитель, доцент

Молодова Ю.И.